

# Calixarene alpha-ketoacetylenes: Versatile platforms for reaction with hydrazine nucleophile

Matthews S., Antipin I.

Kazan Federal University, 420008, Kremlevskaya 18, Kazan, Russia

---

## Abstract

© The Royal Society of Chemistry 2017. Late stage diversification of calix[4]arenes and thiacalix[4]arenes with heterocycles remains a significant synthetic challenge and hampers further exploitation of the scaffolds. Here we describe the development of a short and facile synthetic route to conformationally diverse novel calix[4]arene and thiacalix[4]arene ynones using a palladium cross coupling approach (5% Pd(ii) + 10% Cu(i)) with benzoyl chloride. Their successful conversion to heterocycles to afford pyrazoles was demonstrated through treatment with hydrazine. Functionalisation is calixarene conformation and linker independent enabling access to a library of structures.

<http://dx.doi.org/10.1039/c8ra06349d>

---

## References

- [1] Calixarenes and Beyond, ed., P.Neri, J. L.Sessler, and, M.-X.Wang, Springer, New York, 2016
- [2] C. D. Gutsche, Calixarenes. An Introduction, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008
- [3] R. Kumar Y. O. Lee V. Bhalla M. Kumar J. S. Kim Chem. Soc. Rev. 2014 43 4824 4870
- [4] R. Lavendomme S. Zahim G. de Leener A. Inthasot A. Mattiuzzi M. Luhmer O. Reinaud I. Jabin Asian J. Org. Chem. 2015 4 710 722
- [5] S. E. Solovieva V. A. Burilov I. S. Antipin Macrocyclic Chem. 2017 10 134 146
- [6] K. Iwamoto K. Araki S. Shinkai J. Org. Chem. 1991 56 4955 4962
- [7] X. Chen R. A. Boulous A. S. Slattery J. L. Atwood C. L. Raston Chem. Commun. 2015 51 11413 11416
- [8] A. Credi S. Dumas S. Silvi M. Venturi A. Arduini A. Pochini A. Secchi J. Org. Chem. 2004 69 5881 5887
- [9] J. Vicens J. Inclusion Phenom. Macrocyclic Chem. 2006 55 193 196
- [10] T. Grandjean E. Gillon S. Cecioni C. Abderrahmen K. Faure D. Redelberger E. Kipnis E. Dessein S. Havet B. Darblade S. E. Matthews S. de Bentzmann B. Guery B. Cournoyer A. Imbert S. Vidal J. Med. Chem. 2014 57 10275 10289
- [11] B. S. Creaven D. F. Donlon J. McGinley Coord. Chem. Rev. 2009 253 893 962
- [12] Y. Bi S. Du W. Liao Coord. Chem. Rev. 2014 276 61 72
- [13] A. Ovsyannikov S. Solovieva I. Antipin S. Ferlay Coord. Chem. Rev. 2017 352 151 186
- [14] A. Acharya K. Samanta C. P. Rao Coord. Chem. Rev. 2012 256 2096 2125
- [15] C. Fastig C. A. Schalley M. Weber O. Seitz S. Hecht B. Koksche J. Darnedde C. Graf E. -W. Knapp R. Haag Angew. Chem., Int. Ed. 2012 51 10472 10498
- [16] Multivalency: Concepts, Research & Applications, ed., J.Huskens, L. J.Prins, R.Haag, and, B. J.Ravoo, Wiley, Chichester, 2018
- [17] R. Takahashi S. Matsumoto S. Fujii T. Narayanan K. Sakurai Angew. Chem., Int. Ed. 2017 56 6734 6738
- [18] O. Bistri B. Colasson O. Reinaud Chem. Sci. 2012 3 811 818
- [19] G. Thiabaud G. Guillemot I. Schmitz-Afonso B. Colasson O. Reinaud Angew. Chem., Int. Ed. 2009 48 7383 7386

- [20] S. K. Kim V. M. Lynch N. J. Young B. P. Hay C.-H. Lee J. S. Kim B. A. Moyer J. L. Sessler J. Am. Chem. Soc. 2012 134 20837 20843
- [21] S. Kumar V. Luxami H. Singh Adv. Heterocycl. Chem. 2009 97 219 290
- [22] A. A. Muravev F. B. Galieva O. B. Bazanova D. R. Sharafutdinova S. E. Solovieva I. S. Antipin A. I. Konovalov Supramol. Chem. 2016 28 589 600
- [23] A. A. Muravev V. A. Burilov S. E. Solov'eva A. G. Strel'nik S. K. Latypov O. B. Bazanova D. R. Sharafutdinova I. S. Antipin A. I. Konovalov Russ. Chem. Bull. 2014 63 214
- [24] C. Song T. M. Swager Org. Lett. 2008 10 3575 3578
- [25] N. J. Maher H. Diao J. O'Sullivan E. Fadda F. Heaney J. McGinley Tetrahedron 2015 71 9223 9233
- [26] A. A. Muravev A. I. Laishevtsev F. B. Galieva O. B. Bazanova I. K. Rizvanov A. Korany S. E. Solovieva I. S. Antipin A. I. Konovalov Macroheterocycles 2017 10 203 214
- [27] V. A. Burilov D. A. Mironova R. R. Ibragimova S. E. Solovieva I. S. Antipin B. Konig RSC Adv. 2015 5 101177 101185
- [28] V. Burilov A. Valiyakhmetova D. Mironova R. Safiullin M. Kadirov K. Ivshin O. Kataeva S. Solovieva I. S. Antipin RSC Adv. 2016 6 44873 44877
- [29] M. Lamouchi E. Jeanneau J. Couim A. Brioude C. Desroches C R Chim. 2013 16 1073 1078
- [30] A. Savithri C. N. Chinnan L. Varma Tetrahedron 2015 71 9667 9672
- [31] S. E. Solovieva A. A. Muravev R. T. Zakirzyanov S. K. Latypov I. S. Antipin A. I. Konovalov Macroheterocycles 2012 5 17 22
- [32] A. A. Muravev S. E. Solovieva S. K. Latypov I. S. Antipin A. I. Konovalov Phosphorus, Sulfur Silicon Relat. Elem. 2013 188 499 502
- [33] A. A. Muravev S. E. Solovieva E. N. Kochetkov N. B. Mel'nikova R. A. Safiullin M. K. Kadirov S. K. Latypov I. S. Antipin A. I. Konovalov Macroheterocycles 2013 6 302 307
- [34] F. Yang F. Yin H. Guo Z. Huang X. Zhang J. Inclusion Phenom. Macrocyclic Chem. 2010 67 49 54
- [35] S. F. Vasilevsky M. P. Davydova G. A. Tolstikov Chem. Heterocycl. Compd. 2008 44 1257 1261
- [36] S. M. Bromidge D. A. Entwistle J. Goldstein B. S. Orlek Synth. Commun. 1993 23 487 494
- [37] H. Wang F. Xie Z. Qi X. Li Org. Lett. 2015 17 920 923
- [38] A. C. Gotzinger T. J. J. Muller Org. Biomol. Chem. 2016 14 3498 3500
- [39] J. Wang C. D. Gutsche J. Org. Chem. 2002 67 4423 4429
- [40] S. Cecioni R. Lalor B. Blanchard J. P. Praly A. Imberty S. E. Matthews S. Vidal Chem.-Eur. J. 2009 15 13232 13240
- [41] N. A. Epifanova E. V. Popova S. E. Solovieva Sh. K. Latypov I. S. Antipin A. I. Konovalov Macroheterocycles 2013 6 47 52
- [42] M. N. S. Rad S. Behrouz Synlett 2011 17 2562 2566
- [43] B. Wang M. Bonin L. Micouin J. Org. Chem. 2005 70 6126 6128
- [44] W. Yin H. He Y. Zhang D. Luo H. He Synthesis 2014 46 2617 2621
- [45] J.-X. Wang B. Wei Z. Liu Y. Fu Synth. Commun. 2001 31 3527 3532
- [46] S. Roy M. P. Davydova R. Pal K. Gilmore G. A. Tolstikov S. F. Vasilevsky I. V. Alabugin J. Org. Chem. 2011 76 7482 7490
- [47] A. A. Muravev F. B. Galieva A. G. Strel'nik R. I. Nugmanov M. Gruner S. E. Solov'eva S. K. Latypov I. S. Antipin A. I. Konovalov Russ. J. Org. Chem. 2015 51 1334 1342
- [48] C. Boersch E. Merkul T. J. J. Muller Angew. Chem., Int. Ed. 2011 50 10448 10452
- [49] J. Shen G. Cheng X. Cui Chem. Commun. 2013 49 10641
- [50] A. S. Karpov T. J. J. Muller Org. Lett. 2003 5 3451 3454